

点焊机电流信号测试&同步



客户简介

某外资制造业客户，主要进行自行车整车的制造生产以及组装，企业建立至今约80年。其中国工厂已成立近30年，坐落于江苏省，厂内人员规模600人左右，负责自行车生产组装以及出口。其年销售量超过120万台，在企业本土地区已连续数十年保持销量领先。

测试目的

点焊机的工作原理为通过两个电极对工件进行加压，在工件的两层金属间形成一定的接触电阻，当焊接电流流经电极时，在两接触电阻点形成瞬间的热熔接。因此，焊接时间与焊接电流是决定焊接工艺和质量的两个主要因素。客户点焊机用于进行自行车轮毂的焊接，为确保焊接件的品质，需要综合焊接过程中的焊接电流和电极位移并将两种信号时间同步，实现对点焊机工作状态的准确判断和分析。同时，由于测试场景为工厂，点焊机长期处于工作状态，为了不对生产效率产生影响，需要一款适用于复杂环境且能够进行挂机测试并长时间记录的设备。



点焊机以及焊接用的上下电极

如何进行电流/电压信号和其它模拟信号(如位移)的同步测试?

由于测试点位铜排的直径较大，接线空间狭窄，常规的电流传感器无法夹持，需要使用更加灵活的柔性电流钳，本次搭配的是HIOKI柔性电流钳CT9667-03，客户与之搭配使用的是第三方激光位移传感器，仅需在位移传感器范围内任取一个位置零点，即可监测位移变化。将位移信号转换为电压信号输入波形记录仪，并在记录仪中进行相关设置，即可同时测量电流&位移，实现两种信号的时间同步。

日置解决方案

存储记录仪MR8847A搭配AC柔性电流钳CT9667-03

- 存储记录仪MR8847A具备记录仪+波形发生器功能，共有13种测量单元可选。最大32通道，采样率最高可达20MS/s，内存32MW~256MW (2通道)，12bit/16bit A/D分辨率，可实时记录波形和数据，以及50mm/s的高速打印。此外，仪器配备抗摔外壳以及防油防污的按键设计，具备优秀的抗干扰能力，适用于多种环境下的现场测量。
- AC柔性电流钳CT9667是适用于狭窄间隙或密集排线中的纤细型电流传感器。具有500/5000A两种可调电流量程，带宽10Hz~20kHz，设有 $\Phi 100\text{mm}$ (CT9667-01)、 $\Phi 180\text{mm}$ (CT9667-02)、 $\Phi 254\text{mm}$ (CT9667-03) 共计3种不同可测导体直径的对应型号，能和钳形功率计/存储记录仪组合使用。



测试方法

- 仪器：存储记录仪MR8847A + 模拟单元8966 + AC柔性电流钳CT9667-03 + 位移传感器(第三方)
- 采样率：10 $\mu\text{s}/\text{S}$ ● 测试时间：仪器可长时间测试并记录(存储空间足够时)。
- 测试点位：电极下方的铜排(电流)&可监测到电极移动的任一点(位移)

下图中标注了位移传感器&柔性电流钳CT9667的测试点位，由于点焊机在焊接瞬间会产生大电流，为确保安全，在电流传感器的夹持位置使用绝缘材料进行覆盖保护。

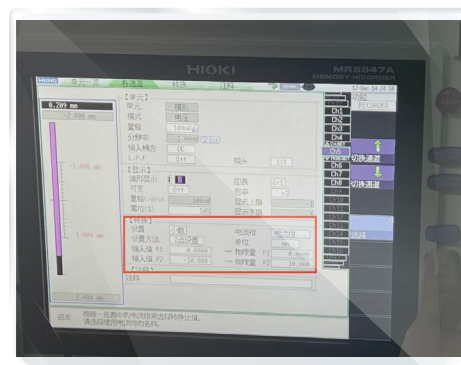


位移&电流测试点位

电流钳夹持位置

当需要搭配第三方传感器使用时，在MR8847A设置传感器对应的转换比即可。

可在“各通道”页面进行设置：



测试得到的波形曲线如上图所示，其中黄色为电流波形，紫色为位移波形。具体分析方式为：通过位移波形观察电极开始向工件加压的时间和位移量，通过电流波形观察焊接电流通过工件瞬间的时间和电流大小，确认电极接触到被测物并加压的同时焊接电流到达峰值。图中红色箭头标记了二者的交点(瞬时电流：816A，电极相对位移：5.12mm)可以观察到电极与焊接物发生接触，以及电流流经电极的时间达成同步。通过这种方式进行点焊机工作状态评估，确认点焊机处于最佳工作状态，进一步保证了焊接工艺的品质。

